

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННІ

### **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ЕНЕРГОГОСПОДАРСТВА УСТАНОВКИ ВДУВАННЯ ПИЛО ВУГІЛЬНОГО ПАЛИВА**

*В.П. Кравченко, доцент, ДВНЗ «ПДТУ», В.П. Снурников, ООО «ГППРМЕЗ»*

В 2015 році на Дніпродзержинському металургійному комбінаті (ДМКД) побудований комплекс по виготовленню та вдуванню пиловугільного палива (ПВП) по технології фірми Пауль Вюрт (Люксембург). Комплекс складається із трьох технологічних частин – установки по виготовленню і вдуванню ПВП, допоміжного устаткування і енергогосподарства. Комплекс дозволив вдувати до 120 кг ПВП на тону чавуну і, тим самим, економити до 100 кг коксу на кожній тоні чавуну. Для окремих технологічних частин комплексу розроблені автоматизовані системи керування технологічними процесами (АСК ТП), які були інтегровані на базі інформаційної мережі Ethernet. АСК ТП установки виготовлення і вдування ПВП поставлена комплексно с основним устаткуванням фірмою Пауль Вюрт, АСК ТП допоміжного устаткування розроблена АТ «Струм» (м. Харків), а АСК ТП енергогосподарства проектувалась і впроваджувалась ООО «ГППРМЕЗ» та ПДТУ (м. Маріуполь).

В енергогосподарство установки ПВП входять трубопроводи енергоносіїв (природний і доменний газ, азот, вода) з відповідною арматурою, компресорна станція азоту з устаткуванням охолодження, установки осушення стислого повітря, три насосні станції води, установки по збору та очищенню стічних вод. АСК ТП енергогосподарства структурно є розподіленою в просторі системою, яка складається із окремих автономних АСК ТП, об'єднаних мережею Ethernet. До складу основної системи входять - АСК ТП компресорної станції азоту, АСК ТП насосних станцій і установок збору та очищення стічних вод, АСК ТП установок осушення повітря, а також підсистема централізованого обліку витрат енергоносії на весь комплекс ПВП.

Технічною базою, на якій побудовані всі системи керування окрім систем керування компресорами азоту, є контролери фірми Allen Bradley, а також контрольно-вимірювальні прилади передових закордонних фірм. Автономні системи керування азотними компресорами фірми Samsung використовують контролери Omron цієї ж фірми. Контролери Omron системи керування компресорами інтегровані в АСК ТП компресорної станції через спеціальний шлюз, що дозволяє відображати на моніторі робочої станції параметри всього устаткування, включно з компресорами.

Окрім функцій контролю та автоматичного керування роботою компресорної станції, АСК ТП виконує функцію оптимізації розподілення стислого азоту на виході станції з метою економії азоту. Найбільш

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННІ

економною роботою компресорів азоту є робота з максимальною паспортною продуктивністю, однак забезпечити такий режим роботи компресорів складно, оскільки установка ПВП нерівномірно споживає азот. Раніше, у разі такої ситуації, «зайвий» азот скидався в атмосферу. Для забезпечення стабільної роботи компресорної станції в рамках АСК ТП була розроблена підсистема контролю споживання азоту установкою ПВП. У разі зменшення кількості азоту, який приймає установка ПВП, підсистема автоматично перерозподіляє надлишок азоту в азотний розподільчий пункт (АРП) киснево-конвертерного цеху. При цьому забезпечується стабільна робота компресорів і економія азоту.

Особливістю АСК ТП енергогосподарства установки ПВП є наявність підсистеми обліку споживання енергоресурсів на установку в режимі реального часу. Це дає можливість в режимі «on-line» мати інформацію про витрати кожного виду енергоносія на тону виробленого ПВП, що дозволяє виявити надмірні витрати енергоносія і скорегувати технологічний процес.

## **ЗАСТОСУВАННЯ SOLIDWORKS SIMULATION В ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННІ**

*О.Ю. Рудик, доцент, М.В. Гетьман, студент, Хмельницький національний університет*

Одним із засобів інформаційних технологій є комп'ютерне моделювання, яке викликає підвищений інтерес у студентів можливістю розглядати фізичні процеси, які характеризують напружено-деформований стан твердих тіл, з використанням 3D системи твердотілого параметричного моделювання SolidWorks. Завдяки застосуванню сучасних методів тривимірного твердотілого проектування стає можливим побудувати точну модель деталі й методом скінченних елементів (МСЕ) визначити експлуатаційні параметри (додаток SolidWorks Simulation), які виникають у ній за конкретних умов експлуатації.

МСЕ у даний час є стандартом при розв'язуванні задач механіки твердого тіла за допомогою чисельних алгоритмів, який із звичайної процедури перетворився на загальний метод чисельного розв'язування диференціального рівняння або системи диференціальних рівнянь.

Перший етап комп'ютерного моделювання включає створення графічної моделі досліджуваної деталі в програмному комплексі SolidWorks. На другому етапі до моделі застосовують програмний модуль SolidWorks Simulation.